

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
MESTRADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

EFEITO DO TREINAMENTO MULTICOMPONENTE
SOBRE O CONTROLE POSTURAL DINÂMICO DE
ATLETAS AMADORES DE BASQUETEBOL
UNIVERSITÁRIO

EDSON GOMES LOPES

São Cristóvão
2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
MESTRADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

EFEITO DO TREINAMENTO MULTICOMPONENTE
SOBRE O CONTROLE POSTURAL DINÂMICO DE
ATLETAS AMADORES DE BASQUETEBOL
UNIVERSITÁRIO

EDSON GOMES LOPES

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal de Sergipe como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Bezerra de Almeida

São Cristóvão

2018

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**

L864e Lopes, Edson Gomes
 Efeito do treinamento multicomponente sobre o controle
 postural dinâmico de atletas amadores de basquetebol
 universitário / Edson Gomes Lopes; orientador Marcos Bezerra
 de Almeida. – São Cristóvão, 2018.
 47 f.: il.

 Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Universidade
 Federal de Sergipe, 2018.

 1. Treinadores de basquetebol. 2. Atletas – Treinamento. 3.
 Postura humana. 4. Exercícios físicos. 5. Treinamento
 (Aletismo). I. Almeida, Marcos Bezerra de, orient. II. Título.

CDU: 796.323.2-051

EDSON GOMES LOPES

EFEITO DO TREINAMENTO MULTICOMPONENTE
SOBRE O CONTROLE POSTURAL DINÂMICO DE
ATLETAS AMADORES DE BASQUETEBOL
UNIVERSITÁRIO

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Educação Física da
Universidade Federal de Sergipe como
requisito parcial para a obtenção do título
de Mestre em Educação Física.

Aprovada em: ____/____/____

Prof. Dr. Marcos Bezerra de Almeida
Orientador – PPGEF/UFS

Prof. Dr. Afrânio de Andrade Bastos
PPGEF/UFS

Prof. Dr. Fabrício Vieira do Amaral Vasconcellos
PPGCEE/UERJ

PARECER

Agradecimentos

Primeiramente agradeço a Deus! Meu eterno pai, pois entendo que sem ele nada é possível. Por conseguinte, agradeço a minha mãezinha (Maria do Carmo “Carminha”), a minha segunda mãe (Dona Luiza) por acreditar sempre em mim desde que me conheceu. Aos meus irmãos de sangue (Cícero, Marcos e Claudia) e aos que se tornaram meus irmãos de coração Rubens e Aretha e famílias, Deivid (Jedi), Hamilton pescador, Dadinho, Manuca, Gustavo, Dedé Batera, Waltinho e família, a todos aqueles que ao longo desses anos e de alguma forma contribuíram para a formação do meu caráter.

Gratidão ao meu orientador/amigo o incrível professor Marcos Bezerra de Almeida (grande mestre), um ser humano daqueles raro! Um ótimo exemplo de homem e professor. Ao meu amigo/professor Randy que sempre está junto comigo nas batalhas, aos atletas do times de basquete masculino e feminino da UFS e também aos funcionários (Zé Augusto, Sandriele, Deise, Diego, Antônio) pelo apoio dado sempre que necessitado.

Um agradecimento especial a minha amada Thácylla Jamille (Jamilinha) por todos os momentos compartilhado comigo e aos meus sogros (Edson e Telma). Em seguida quero agradecer em especial a meu irmão, parceiro de todas as horas Thiago Machado (Thiaguinho)! Uma pessoa que entrou na vida para sempre e a sua família (Mel, Marbel, Pêu e em breve Biazinha).

Também quero agradecer a minha maravilhosa turma de mestrado (OS DIFERENCIADOS) que facilitaram todo o meu convívio e aos meus professores que contribuíram na minha vida acadêmica para que eu chegasse até esse momento (Pedro Jorge, Afrânio). Agradeço também ao meu grande amigo Aldo e ao professor de mecânica Helí por toda a ajuda nos meus projetos e a aquele que nos deixou com muita saudade, o meu grande tutor de assuntos divinos José Aélcio (Mendes). A todos, o meu sincero agradecimento.

Gratidão!

RESUMO

O controle postural dinâmico (CPD) durante o movimento “drible, parada e *jump*” (DPJ) do basquetebol depende da força do *core* e do costume com as situações naturais do jogo. Um método de treinamento que abranja em uma mesma sessão treinos físico e técnico-tático (treinamento multicomponente – TMC) pode ser uma eficaz ferramenta para aprimorar a performance. Não é claro, contudo, em que medida o TMC pode favorecer o CPD. O objetivo deste estudo é investigar o efeito do TMC sobre o CPD em atletas de uma equipe amadora masculina de basquetebol universitário durante o movimento DPJ. A amostra foi composta por nove jogadores amadores universitários de basquetebol masculino (idade: $23,3 \pm 2,9$ anos, estatura: $181,5 \pm 7,7$ cm, massa corporal: $76,4 \pm 5,0$ kg). Os atletas foram avaliados antes e depois de um período de 12 semanas de TMC contemplando preparação física (treinamento funcional) associado ao treino técnico-tático (jogos reduzidos). Os treinos ocorriam duas vezes por semana com duração de 90 min. Para a avaliação do DPJ, cada atleta individualmente iniciava o movimento driblando em velocidade em deslocamento *zig-zag*, contornando cones localizados de forma equidistante (5,5 m), para em seguida, executarem uma parada brusca e salto para o arremesso. Todo o procedimento foi filmado para posterior digitalização das imagens em software específico e determinação do deslocamento do centro de gravidade (CG). Os dados foram analisados por estatística descritiva, teste t emparelhado, tamanho do efeito, correlação de Pearson e análise de inferência baseada na magnitude ($\alpha = 0,05$). A redução do deslocamento do CG ($19,4 \pm 13,5$ cm vs. $13,8 \pm 12,6$ cm, pré e pós-intervenção, respectivamente; $p = 0,08$) e da aceleração final do CG ($0,96 \pm 1,53$ m/s² vs. $-0,56 \pm 1,04$ m/s², pré e pós-intervenção, respectivamente; $p = 0,06$) margearam o nível de significância. Não houve diferença nos valores de energia cinética inicial ($12,4 \pm 14,8$ J vs. $8,8 \pm 9,54$ J, pré e pós-intervenção, respectivamente; $p = 0,76$) e final ($13,1 \pm 15,7$ J vs. $6,6 \pm 8,64$ J, pré e pós-intervenção, respectivamente; $p = 0,86$). A análise da inferência baseada na magnitude indicou que o TMC foi provavelmente benéfico para reduzir o deslocamento do CG no eixo anteroposterior e para energia cinética final. Conclui-se que o TMC é capaz de reduzir a variação do deslocamento do CG no eixo anteroposterior, indicando maior CPD em atletas amadores de basquetebol universitário.

Palavras-chave: Basquetebol. Equilíbrio postural. Treinamento.

ABSTRACT

Dynamic postural control (DPC) during basketball pull-up jump shot (PJS) movement depends on the strength of the core and custom with the natural situations of the game. A training method that spans both physical and technical-tactical training sessions (multi-component training - MCT) can be an effective tool to improve performance. It is not clear, however, to what extent the MCT can favor DPC. So, the purpose of this study is to investigate the effect of MCT on DPC on athletes of a male amateur basketball team during the PJS movement. The sample consisted of nine male amateur male basketball players (age: 23.3 ± 2.9 years, height: 181.5 ± 7.7 cm, body mass: 76.4 ± 5.0 kg). The athletes were evaluated before and after a 12-week period of MCT contemplating physical preparation (functional training) associated to technical-tactical training (small-sided games). Training sessions took place twice a week with a duration of 90 min. For the PJS assessment, each athlete started the zig-zag speed dribble movement, around cones located equidistantly (5.5 m), then performing the PJS. The entire procedure was filmed for later scanning of the images by a specific software for determination of the displacement of the center of gravity (CG). Data were analyzed by descriptive statistics, paired t-test, Cohen's effect size, Pearson's correlation and magnitude based inference analysis ($\alpha = 0.05$). The reduction of CG displacement (19.4 ± 13.5 cm vs. 13.8 ± 12.6 cm, pre- and post-intervention, respectively, $p = 0.08$) and the final GC acceleration (0.96 ± 1.53 m/s² vs. -0.56 ± 1.04 m/s², pre and post-intervention, respectively, $p = 0.06$) bordered the level of significance. There was no difference in the initial (12.4 ± 14.8 J vs. 8.8 ± 9.54 J, pre- and post-intervention, respectively, $p = 0.76$) and final kinetic energy values (13.1 ± 15.7 J vs. 6.6 ± 8.64 J, pre- and post-intervention, respectively, $p = 0.86$). Magnitude based inference analysis indicated that MCT was probably beneficial for reducing GC displacement on the anteroposterior axis and for final kinetic energy. It is concluded that the MCT is able to reduce the variation of the CG displacement in the anteroposterior axis during PJS, indicating a higher DPC in university basketball amateur athletes.

Keywords: Basketball; Balance Control; Training.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	9
OBJETIVOS.....	12
OBJETIVO GERAL.....	12
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
REVISÃO DE LITERATURA	13
MÉTODOS.....	19
<i>ABORDAGEM EXPERIMENTAL DO PROBLEMA</i>	19
<i>AMOSTRA</i>	20
<i>PROCEDIMENTOS</i>	21
<i>ANÁLISE ESTATÍSTICA</i>	27
RESULTADOS	29
CONCLUSÃO.....	36
REFERÊNCIAS.....	37
ANEXO.....	42
APÊNDICE.....	43

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Delineamento do estudo	20
Figura 2. Filmagem do calibrador para as posteriores análises cinética e cinemática.	22
Figura 3. Teste de agilidade com bola seguido de parada brusca, salto e arremesso.	23
Figura 4. Boneco representando um defensor.	23
Figura 5. Início e final da contagem do deslocamento do CG no sentido anteroposterior (bola laranja é o CG).	24
Figura 6. Representação gráfica do programa de Treinamento Funcional.	25

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1. Preparação para o treino.	25
Quadro 2. Circuito de treino.	26

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Coordenadas do calibrador	22
Tabela 2. Análise descritiva e comparação pré e pós-intervenção das variáveis cinéticas e cinemáticas de atletas de basquetebol durante o movimento DPJ.	29
Tabela 3. Estimativas do tamanho do efeito do treinamento funcional sobre as variáveis cinemáticas de atletas de basquetebol durante o movimento DPJ.	31
Tabela 4. Análise da inferência baseada na magnitude dos efeitos do TF sobre as variáveis cinéticas e cinemáticas do deslocamento do CG no eixo anteroposterior de atletas de basquetebol durante o movimento DPJ. Comparação entre pré- e pós-intervenção dos momentos inicial e final do movimento.	31

INTRODUÇÃO

O basquetebol é um esporte caracterizado por um alto nível de dinamismo envolvendo corridas de intensidades e distâncias variadas, acelerações e desacelerações, mudanças de direção, paradas bruscas e saltos, além de ações técnicas específicas (McInnes et al., 1995; Ben Abdelkrim et al., 2010)^{1,2}. Esses movimentos multidirecionais de curta duração (até 20 segundos) respondem por 21% de todos os movimentos executados ao longo da partida, e ratificam as características intermitentes deste esporte (Zagato et al., 2017)³. Além disso, McInnes et al. (1995)¹ destacam que a habilidade de mudar de direção e saltar são elementos essenciais da performance do basquetebol.

A mudança de direção durante a corrida representa a agilidade, a qual evidencia a mecânica associada ao desempenho (Suchomel, 2016; Spiteri et al., 2015)^{4,5}, mas que é dependente, entre outros aspectos, do controle postural dinâmico (CPD) (Spiteri et al., 2015)⁵. Neste sentido, CPD deve ser entendido como a manutenção de uma posição corporal dependente da sinergia de controle dos segmentos corporais em relação a outros segmentos e ao meio ambiente (Viana et al., 2011)⁶. O CPD se relaciona com as forças que agem sobre o corpo quando este se encontra em determinada posição, estática ou dinâmica (Horak, 2006)⁷. Para que isso aconteça torna-se necessário ter maior estabilidade através do fortalecimento dos músculos estabilizadores do tronco (ou *core*).

Essa estabilização assegura maior controle do centro de gravidade (CG) (Jaffri et al., 2017; Hrysomallis, 2011)^{8,9}, mesmo que por uma situação de movimento o CG se apresente fora da área da base (Teixeira, 2010)¹⁰, como ocorre, por exemplo, durante movimentos específicos do basquetebol. Uma das situações mais corriqueiras durante as partidas é um movimento conhecido como “drible, parada e *jump*” (DPJ), o qual consiste em o jogador se deslocar com bola (driblando), fazer uma parada brusca e saltar para arremessar a bola à cesta. Esse movimento cria uma condição em que ocorre uma imediata transferência de energia cinética (deslocamento horizontal) para energia potencial (deslocamento vertical, salto). Desta forma, quanto menor a oscilação

do CG melhor o CPD, e consequentemente melhor desempenho nos arremessos.

Por conseguinte, o treinamento no basquetebol precisa levar em consideração todas essas nuances, de modo a aumentar a estabilidade do core e a capacidade funcional dos atletas durante os jogos. Estratégias que contemplem esse fim são relativamente bem desenvolvidas em equipes amparadas por estruturas profissionalizadas, que além de contar com recursos humanos e tecnológicos eficazes, conseguem distribuir sua programação ao longo da semana em frequências que podem variar de cinco (Gomes et al., 2017)¹¹ a dez sessões de treino semanais (Aoki et al., 2017)¹². Sob essas circunstâncias, é possível direcionar sessões de treinamento exclusivas para o desenvolvimento dos componentes técnico-táticos e outras para os atributos da capacidade atlética.

Por outro lado, equipes adultas de caráter amador adotam regimes de treinamento que se encontram muito distantes dessa realidade, tais como as equipes de Universidades Federais e Estaduais brasileiras. Nesse cenário, não é raro que o treinamento se limite a apenas dois treinos por semana. Desta forma, para se otimizar o tempo, é necessário que as sessões de treinamento consigam agregar tanto os aspectos técnico-táticos quanto os físicos, caracterizando um treinamento multicomponente, ou seja, dois ou mais tipos de exercício agrupados em uma mesma sessão de treino (Barreto et al., 2015)¹³. Ainda assim, em face do reduzido volume semanal de treinos, as atividades executadas em cada componente precisam ser norteadas pelo princípio da especificidade.

Entre os variados métodos de treinamento atualmente praticados e recomendados, dois se destacam por induzir maior similaridade com as condições naturais do jogo. Nesse sentido, o componente técnico-tático deve ser baseado na abordagem dos jogos reduzidos (Halouani et al., 2014)¹⁴, ao passo que o componente físico deve ficar a cargo do treinamento funcional (Da Silva-Grigoletto et al., 2014)¹⁵. Apesar desses métodos isoladamente apresentarem notória eficácia e aplicabilidade, não foram encontrados relatos na literatura que pontuem efeitos do uso combinado de ambos os métodos em uma mesma sessão de treinamento sobre o CPD durante a execução de movimentos típicos do basquetebol, especialmente em atletas amadores.

Não obstante, considerando suas características dinâmicas e abrangentes, é possível hipotetizar que um programa de treinamento multicomponente (PTM) pode criar condições favoráveis a um melhor CPD em atletas de basquetebol durante a execução do DPJ.

OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

Investigar o efeito do treinamento multicomponente sobre o controle postural dinâmico em atletas uma equipe amadora masculina de basquetebol universitário durante o movimento “drible, parada e jump”.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar as variáveis físicas que exercem maior influência sobre o controle postural dinâmico em atletas uma equipe amadora masculina de basquetebol universitário durante o movimento “drible, parada e jump”.
2. Identificar qual etapa do movimento “drible, parada e jump” é a mais sensível à interferência do treinamento funcional em atletas uma equipe amadora masculina de basquetebol universitário.

REVISÃO DE LITERATURA

Em função de sua tática, técnica e regras específicas, o basquetebol se mostra como um esporte absolutamente imprevisível, visto que inúmeras situações de jogo são apresentadas a todo o momento, e cada uma delas com diversas respostas possíveis¹⁴. Essas características atraem praticantes de todas as idades e de ambos os sexos, e que, segundo a Federação Internacional de Basquetebol, cerca de 450 milhões de pessoas praticam esse esporte em todo mundo, que vão desde amadores até profissionais¹⁵.

Para tanto, o basquetebol é um esporte que apresenta perfil cinético, com rápidas transições entre ataque e defesa, o que denota a responsabilidade tática para todos os jogadores. Em decorrência, todos no time executam movimentos e atitudes relativamente semelhantes dentro de quadra. Estes movimentos, tais como corridas, saltos, movimentos coordenados de ataque-defesa, passes, arremessos, fazem do basquetebol um esporte de grande movimentação e coordenação, que ainda envolve, contato direto entre os atletas, exigindo um esforço máximo destes em busca da perfeição. Deste modo, é necessária uma grande contribuição física (força, velocidade e aceleração)^{5,16}.

Por conta do dinamismo da modalidade, durante uma partida a demanda fisiológica torna-se muito alta, maximizando a utilização das capacidades atléticas aeróbias ($VO_{2máx}$ e $FCmáx$) e anaeróbias (força, agilidade e velocidade) em prol do alto desempenho e intensidade exigidas pelo jogo¹⁷. Tais capacidades específicas confirmam as características intermitentes deste esporte, notoriamente observando-se que nos jogos profissionais há uma mudança na direção de movimento em média a cada 2 segundos¹.

Sendo assim, é de fundamental importância para os atletas de basquetebol possuir condições físicas apropriadas para praticá-lo, o que os remete a uma capacitação física de alta intensidade para dar conta dessa demanda fisiológica. Solberg et al. (2013)¹⁸ afirmaram que os treinamentos realizados com altas cargas (pesos) e máquinas eram uma excelente forma para se adquirir força, potência muscular e desenvolvimento do equilíbrio corporal quando treinados nos membros inferiores¹⁹. No entanto, a potência de membros

inferiores não se correlaciona com a performance da agilidade planejada ou reativa (CHAABENE et al., 2018)²⁰, sendo a agilidade uma das capacidades atléticas mais corriqueiras do basquetebol.

Além disso, os basquetebolistas não se utilizam apenas dos membros inferiores, e sim de todo o corpo. Além do aspecto físico, existe o aspecto técnico-tático que precisa levar em consideração a natureza desse esporte tanto nas ações individuais, quanto nas coletivas. Por isso, é importante que se faça o uso de um método de treinamento que consiga acomodar em uma única sessão de treinamento um, ou mais tipos de exercícios, abrangendo assim, os componentes físicos e técnico-táticos de uma partida de basquetebol. Esse método é conhecido como treinamento multicomponente.

Por conseguinte, uma das formas de treinamento técnico-tático mais utilizado atualmente se dá por intermédio da metodologia dos jogos reduzidos, a qual se baseia na modulação da quantidade de jogadores e tamanho da quadra, além da criação de situações que contemplem equilíbrio e desequilíbrio numérico (1x1, 2x1, 3x1, 3x2, etc.) (BREDET et al., 2018; CONTE et al., 2016)^{21,22}. Esse método de treinamento é utilizado no intuito de melhorar a interação entre os jogadores e desenvolver habilidades técnicas e táticas (Halouani et al., 2014)¹⁴ e a criatividade técnico-tática dos jogadores (BREDET et al., 2018)²¹.

Desta forma, o método de treinamento multicomponente além de nortear o treinamento técnico-tático com a utilização dos jogos reduzidos, introduz mais um elemento complementar, o treinamento físico. Com o avanço do conhecimento científico na área de treinamento físico, estudos como o de Hilde et al. (2013)²³ mostraram ganho de resistência muscular atribuído ao treinamento funcional (TF) quando comparado ao treinamento tradicional. Logo, o TF se tornou um dos métodos mais utilizados de treinamento para a melhora da saúde, da estética, e ainda pode ser utilizado na prática de programas de prevenção e/ou tratamento de lesões, reduzindo dores musculares e também no desempenho esportivo melhorando o equilíbrio, e aumentando a potência muscular²⁴.

Tudo isso acontece pela contribuição característica do treinamento funcional que compreende mesclar diferentes capacidades físicas em um único exercício. Este treinamento apareceu como uma proposta que deve ser compreendida sob a ótica do princípio da funcionalidade, o qual preconiza a realização de movimentos integrados e multiplanares inclusos em um planejamento de programas de exercícios que atendam ao nível de carga (externa-interna) em relação ao nível de rendimento do praticante ao processo global de treinamento¹⁵. Neste sentido, todas as adaptações ao treinamento são específicas para o estímulo aplicado. Essas adaptações também são fisiológicas e determinadas por vários fatores, incluindo: ações musculares específicas, velocidade e amplitude de movimento, grupos musculares treinados, sistemas de energia envolvidos, intensidade e volume de treinamento²⁵.

Desta forma, entende-se que o treinamento funcional colabora não só com a manutenção, mas também, com a melhora das valências físicas. Isso ocorre devido a uma ênfase no treinamento voltado para os músculos de maior utilização de uma determinada modalidade praticada, que de forma geral, consiste primariamente no fortalecimento dos músculos estabilizadores do tronco (*core*). A estabilidade do *core* refere-se à capacidade do corpo de manter ou recuperar a posição do tronco em resposta a forças internas ou externas. Essa estabilização é desenvolvida a partir do treinamento neuromuscular que se utiliza do peso corporal com exercícios resistidos e também a partir de sobrecarga com pesos. O componente neuromuscular é o controle do corpo durante a realização de exercícios estáticos e dinâmicos (BENIS et al., 2016)²⁶.

De acordo com Zazulak et al. (2007)²⁷, os déficits no controle neuromuscular do *core* podem levar ao deslocamento descontrolado do tronco durante o movimento. Dito isto, um grande número de músculos atravessa a coluna vertebral e todos contribuem para a modulação da estabilidade lombar e do movimento. Por conseguinte, os programas de exercícios destinados a melhorar a estabilidade lombar e o fortalecimento do *core* são comuns para aumentar o desempenho atlético²⁸.

Essa estabilidade através do fortalecimento do *core*, não só age diretamente sobre as capacidades físicas, como também na manutenção do

equilíbrio postural, o que implica em maior capacidade de se manter o centro de gravidade (CG) dentro da área da base⁸. Uma vez posicionado dentro dos limites periféricos da base de apoio, o CG viabiliza equilíbrio estático. Isso acontece quando existe o mínimo de movimento ou quando a soma das forças que agem em um corpo é nula. Em adendo, o equilíbrio também se apresenta de forma dinâmica, atuando em uma tarefa enquanto mantém ou recupera uma posição estável em superfícies estáveis e/ou instáveis durante um movimento seja ele planejado ou não^{9,29}.

A observação da postura corporal não é algo novo. Lee e Lishman (1975)³⁰ afirmaram que o equilíbrio, a coordenação neuromuscular e a adaptação são agentes integrantes que vão compor um determinado movimento corporal, gerando reações automáticas de acordo com o contexto ao qual está inserido. Sendo assim, as modulações dos segmentos corporais envolvidos vão ao encontro das necessidades de interação entre os sistemas de organização postural (equilíbrio, neuromuscular e adaptação) e o meio ambiente. Hrysonmalls (2007)³¹ identificou que a oscilação corporal em adultos varia numa frequência de 0,25 e 0,45 Hz, tanto na direção, anteroposterior quanto na mediolateral.

Para tanto, o equilíbrio ou controle postural (CP) pode ser entendido como a base do sistema de controle motor humano, produzindo estabilidade e condições para o movimento, como a habilidade de assumir e manter a posição corporal desejada durante uma atividade, quer seja essa estática ou dinâmica^{10,32}. Está bem estabelecido que o CP relaciona-se tanto com risco de lesões em muitas modalidades esportivas³¹ como com a performance esportiva⁹. Aparentemente, atletas de ginástica se colocam no topo dessa hierarquia, seguidos por jogadores de futebol, nadadores, pessoas fisicamente ativas (ex-atletas) e jogadores de basquetebol⁹. Com resultados semelhantes, Bressel et al. (2007)³³ afirmaram que jogadores de futebol não diferiram em termos de controle postural estático (CPE) e dinâmico (CPD) de ginastas. Por outro lado, os jogadores de basquetebol apresentaram CPE inferior em comparação com ginastas e CPD inferior em comparação com jogadores de futebol.

Assim, as evidências vigentes apontam que os atletas de basquetebol são aqueles que apresentam menor CPD. Não obstante, há de se levar em

consideração que em geral jogadores de basquetebol são mais altos do que atletas de outras modalidades esportivas. Logo, se faz necessário considerar que a posição do CG em atletas de basquetebol se apresenta mais distante da base de apoio, influenciando negativamente e diretamente o CP. Esta distância relaciona-se com a estatura corporal, estando a cerca de 55% da estatura corporal³⁴. Corroborando com isso, os padrões de movimento dinâmico no basquetebol, envolvem múltiplas mudanças direcionais (vertical, horizontal e / ou lateral) e desembarques de saltos³⁵. Logo, o ajuste dinâmico e contínuo do corpo reflete diretamente o posicionamento do CG.

Outro ponto importante sobre o CG é que ele está o tempo todo interagindo e sofrendo influência dos sistemas responsáveis pelo equilíbrio corporal: sistemas visual, vestibular, proprioceptivo e cutâneo. Essa relação garante *feedback* necessário para se manter em uma posição desejada³⁶. O sistema visual fornece informação ao cérebro tanto da posição quanto da movimentação de um objeto no espaço, e a posição e movimentação dos membros ao ambiente e ao resto do corpo²⁹. Além disso, age como sendo o sistema sensorial que o corpo mais confia nas tarefas de manutenção da postura e do movimento³⁷. Já o sistema vestibular atua mantendo a orientação corporal na ausência da visão e a posição do movimento da cabeça em relação à força da gravidade e forças de inércia³⁸.

Por conseguinte, o sistema proprioceptivo e cutâneo, ou simplesmente sistema somatossensorial é encarregado de determinar onde os membros se encontram no espaço, a amplitude e a velocidade de seus movimentos. O *sistema proprioceptivo* recebe informações de receptores musculares, *cutâneos* e articulares e utiliza estes estímulos sensoriais para fornecer informações sobre a posição da articulação ou detecção do movimento das articulações³¹.

Dentre esses sistemas, o sistema visual se destaca, pois a importância deste para o CP está principalmente relacionada com a estabilização e revisão da oscilação corporal³⁹. Sendo assim, correlacionando-se CG e CP com as ações cinéticas do basquetebol confirma-se a necessidade que os jogadores têm

de todo o sistema de equilíbrio e em especial o sistema visual antes de tomarem suas decisões, para pré-programar parâmetros de movimentos desejados⁴⁰.

Em decorrência disso, muitos estudos^{33,41-44} têm se concentrado em investigar a capacidade do corpo em permanecer na posição ereta (a posição em pé) e a mensuração mais comum se faz por meio da oscilação postural na posição ereta (estática) determinada pela variação no centro de pressão na plataforma de força. Esse sistema utiliza transdutores do tipo *strain gauge*, responsável por medir a deformação diante da aplicação de uma carga. Com isso, pode-se medir os três componentes da força, F_x , F_y e F_z , e os três componentes do momento de força, M_x , M_y e M_z (x , y e z são as direções anteroposterior, mediolateral e vertical, respectivamente) que agem sobre a plataforma¹⁰.

Além da plataforma de força, há também a plataforma de cristal artificial, muito utilizada na mensuração do CP. Todavia, ao invés de células de carga esse equipamento utiliza transdutores de força de quartzo que possuem a propriedade de gerar sinal elétrico quando submetida a uma carga mecânica. Nozabieli et al. (2012)⁴⁵ utilizaram uma plataforma de baropodometria eletrônica (*Footwalk Pro*, AM CUBE, France). (Horlings et al., 2009⁴⁶; Horlings et al., 2009)⁴⁷, utilizaram um aparelho (*SwaySatr*, *Balance International Innovation GmbH*, Suíça) formado por dois giroscópios que verificam os desvios laterais e os movimentos para frente e para trás. Cain et al. (2016)⁴¹ utilizaram um emissor infravermelho (*OPTOTRAK 3020 - 3D Motion Measurement System*, NDI) afixado em uma bicicleta posicionada sobre uma base com rolos cilíndricos em contato com os pneus, e todo esse conjunto em cima de uma plataforma de força.

O CP refere-se a uma medida de posição definida por duas coordenadas na superfície da plataforma. Ambas coordenadas são identificadas em relação à orientação do sujeito: direção anteroposterior e direção mediolateral. Essa tecnologia tem sido muito útil na análise do CP estático. No entanto, para Jaffri et al. (2017)⁸, existe uma necessidade de novas ferramentas de avaliação clínica para testar o equilíbrio dinâmico durante os movimentos funcionais típicos. Métodos comuns para avaliar o equilíbrio dinâmico, como o *Star Excursion*

Balance Test (GRIBBLE et al., 2012) ⁴⁸, que requer movimento controlado de segmentos corporais sobre uma base inalterável de suporte, pode não ser uma medida adequada para testar movimentos funcionais típicos que envolvem o CP associado a mudanças na base de suporte.

A manutenção do equilíbrio postural é uma habilidade que está relacionada tanto ao desenvolvimento das habilidades motoras como ao controle motor voluntário. Na prática do basquetebol, essa valência é altamente exigida devido às características do esporte que, estando de posse da bola ou não, compreende deslocamentos em alta velocidade com mudanças de direção constantes, saltos, arremessos e paradas bruscas, e para que isso ocorra são necessários ajustamentos posturais que vão gerar modulações no CG, as quais podem interferir na performance dos atletas durante a partida.

MÉTODOS

ABORDAGEM EXPERIMENTAL DO PROBLEMA

O presente estudo utilizou um *design* quase-experimental (tipo pré e pós, com único grupo) para avaliar os efeitos do treinamento multicomponente sobre o CPD. Para isso, um grupo de atletas de basquetebol universitário participou de um teste de agilidade (corrida com deslocamento em *zig-zag* com bola), seguido de parada brusca, salto e arremesso, antes e depois de um período de 12 semanas de intervenção de treinamento multicomponente. A variação do CG no sentido anteroposterior foi utilizada como variável dependente. Os testes foram

realizados no ginásio poliesportivo da Universidade Federal de Sergipe durante o período regular da temporada (período preparativo para a Seletiva Estadual para a disputa dos Jogos Brasileiros Universitários – JUBs). Todos os participantes leram e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido previamente à participação do estudo. O projeto obteve aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Sergipe (protocolo nº 2.256.541).

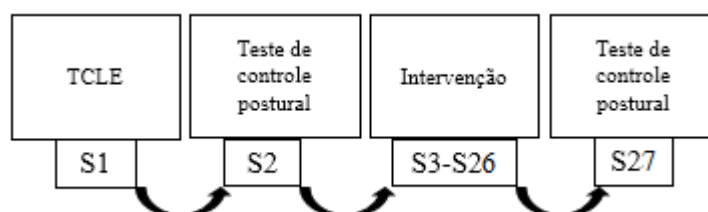


Figura 1. Delineamento do estudo

AMOSTRA

A amostra foi composta por conveniência, e contou inicialmente com 18 atletas com 18 a 29 anos de idade. No entanto destes, quatro precisaram se ausentar dos treinos por períodos longos (compromissos pessoais) e perderam a sequência do treinamento, dois sofreram lesões físicas temporariamente incapacitantes durante o período de intervenção dos treinos, e três não estavam aptos a realizar os testes pós-intervenção por questões acadêmicas. Assim, nossa amostra final foi composta por nove jogadores amadores universitários de basquetebol masculino (idade: $23,3 \pm 2,9$ anos, estatura: $181,5 \pm 7,7$ cm, massa corporal: $76,4 \pm 5,0$ kg).

A equipe treinava duas vezes por semana com duração de 90 minutos cada sessão (treino físico: 30 min + treino técnico-tático: 60 min). Durante todo o período do estudo, os atletas se abstiveram de participar de qualquer outro programa de treinamento. Na ocasião do estudo, a equipe havia recentemente conquistado o vice-campeonato da Liga do Desporto Universitário (Etapa Norte-Nordeste), vice-campeonato dos Jogos das Universidades Federais do Nordeste e o terceiro lugar dos 64º Jogos Universitários Brasileiros (JUBs) – 3ª divisão. Os critérios de inclusão da amostra foram: 1) tempo mínimo de dois anos de treinamento competitivo de basquetebol; 2) atletas que participem de

competições estaduais, regionais ou nacionais; e 3) por se tratar de uma equipe amadora, os atletas deveriam ter disponibilidade de tempo para participar tanto dos testes como do programa de treinamento. Foram excluídos os atletas que se lesionaram ou se afastaram por longos períodos de tempo dos treinos, e aqueles que não executassem todos os testes do estudo.

PROCEDIMENTOS

Calibração da Filmagem – Para a calibração da filmagem foi utilizada uma câmera de filmagem, Sony modelo DCR-SR55 HYBRID HD (HAND DISK DRIVE), 8 Mega pixels de 40 GB e de 25 frames por segundo acoplado a um tripé Velbon CX 440. A câmera foi localizada sobre a interseção das linhas do canto da quadra e de frente para o calibrador a 1,22 m do solo. Esta posição foi mantida durante todas as filmagens do estudo. Um calibrador foi construído especificamente para este trabalho, em aço CA-50, com arestas de 1 m² e com possíveis 24 pontos reflexivos de calibração. Para o presente estudo, foram utilizados apenas os 12 pontos da face mais próxima da câmera em decorrência da análise exclusiva em duas dimensões (figura 1). O calibrador foi filmado continuamente por 10 segundos, em plano aberto e câmera fixa. Todas as digitalizações tiveram início no momento em que os atletas passaram por um ponto marcado no chão e foram finalizadas após o retorno do atleta ao solo. Cada ponto do calibrador é composto por dois referenciais numéricos (abscissa-X e ordenada-Y) (tabela 1), que vão convergir em uma coordenada (ponto de calibração). Esses "pontos" são os referenciais fixos que vão coletar informações acerca da posição, velocidade e aceleração das marcações digitalizadas móveis durante o processo de digitalização.

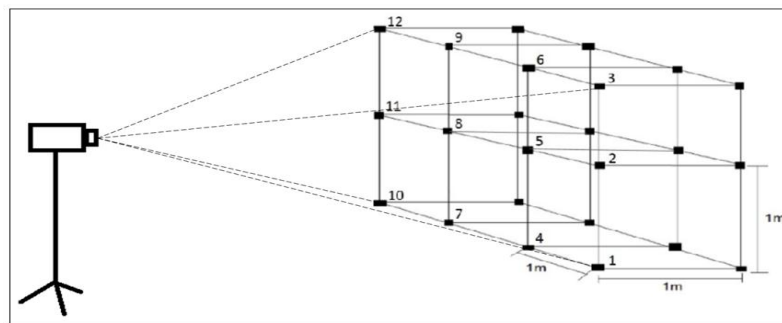


Figura 2. Filmagem do calibrador para as posteriores análises cinética e cinemática.

Tabela 1. Coordenadas do calibrador

X	Y
0.000	0.000
0.000	1.000
0.000	2.000
1.000	0.000
1.000	1.000
1.000	2.000
2.000	0.000
2.000	1.000
2.000	2.000
3.000	0.000
3.000	1.000
3.000	2.000

Teste de Agilidade e Arremesso – Os atletas foram posicionados ao final da quadra de basquetebol, e de frente para a cesta oposta. Após a autorização, cada atleta individualmente saiu em velocidade driblando uma bola oficial de basquetebol em deslocamento *zig-zag*, contornando cones localizados de forma equidistante (5,5 m). Essa parte do teste foi utilizada para mensuração da agilidade dos atletas. Esta forma de se mensurar a agilidade já foi feita em outros estudos^{5,49–51}. Após contornar o último cone, os atletas executaram um movimento característico do jogo de basquetebol, o DPJ, que corresponde a realizar a parada brusca e saltar para arremessar a bola à cesta (figura 3 A). O arremesso ocorria sempre em frente a um boneco construído especificamente para esse estudo, e que simulava um jogador adversário em posição de defesa,

com alcance máximo dos braços de 2,44 m (figura 3 B). Cada atleta executou o movimento quatro vezes com intervalos de 2 min entre as tentativas. Esse movimento foi filmado e posteriormente digitalizado através do software de análise biomecânica SkillSpector⁵² para as devidas análises cinemáticas (variáveis que descrevem o movimento do corpo, deslocamento, tempo, velocidade e aceleração) e cinéticas (forças associadas ao movimento).

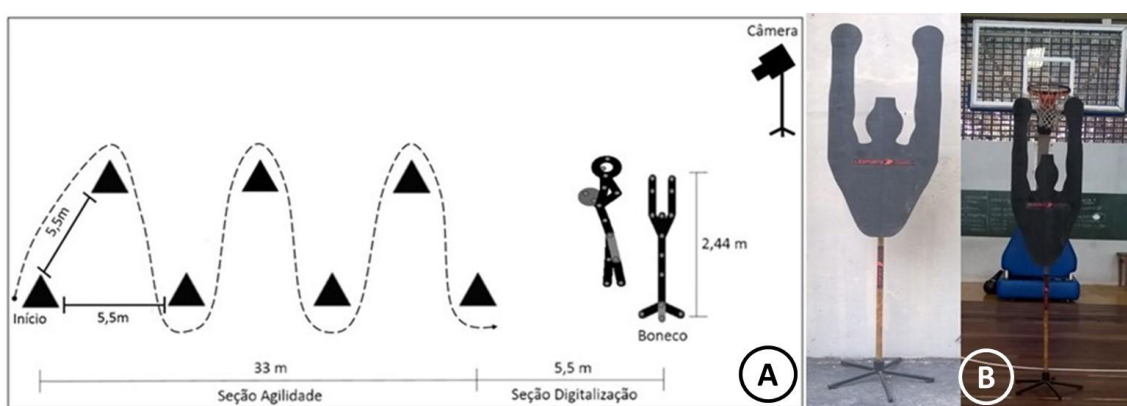


Figura 3. Painel A: teste de agilidade com bola seguido de parada brusca, salto e arremesso; Painel B: boneco representando um defensor.

Análises Cinética e Cinemática do Arremesso - Em virtude de uma condição de iluminação do local de coleta desfavorável, decidimos não fazer as marcações anatômicas nos corpos dos atletas, pois no teste piloto os pontos marcados se apresentaram nas imagens como feixes de luz, o que diminuía a condição visual drasticamente para marcação dos postos durante o processo de digitalização. Desta forma, determinamos extremidades finais de membros (pés e mãos) e articulações como referências (ponta do pé, tornozelo, joelho quadril, ombro, cotovelo, punho, ponta do dedo médio, todas essas marcações do lado direito e esquerdo do corpo, além de queixo e testa) Além disso, em concordância com a validade ecológica do estudo os atletas utilizaram as mesmas vestimentas habituais de um jogador de basquetebol, ou seja, roupas folgadas, as quais encobrem alguns pontos anatômicos, assim como tênis apropriado para a modalidade, artefatos que inviabilizariam a utilização dos marcadores anatômicos.

As análises do movimento em duas dimensões (2D) tomaram por base os valores das coordenadas obtidas pelo calibrador, viabilizando o enquadramento das imagens e o método de sincronização na utilização do *software*. As análises dos vídeos foram configuradas no *software* SkillSpector com corte de frames a cada 0,01 segundo de intervalo e com taxa de 25 frames por segundo. A contagem do deslocamento do CG no eixo anteroposterior se deu no momento de perda de contato dos pés dos atletas com o solo, encerrando-o quando estes retomavam o contato (figura 4).



Figura 4. Início e final da contagem do deslocamento do centro de gravidade (CG) no sentido anteroposterior (bola laranja é o CG).

Programa de Treinamento Multicomponente - Os atletas treinaram por 12 semanas sob um regime de treino físico seguido de treino técnico-tático, com frequência de duas sessões por semana. A preparação física foi norteadada pelo princípio de funcionalidade proposto Grigoletto et al. (2014)¹⁵. Esses princípios são: a) frequência adequada dos estímulos de treinamento; b) volume em cada uma das sessões; c) a intensidade adequada; d) densidade, ou seja, ótima relação entre duração do esforço e a pausa de recuperação); e) organização metodológica das tarefas. O nível de volume e intensidade dos treinos foi balizado por meio da utilização da carga interna, método esse que se utiliza da percepção de esforço multiplicada pelo tempo de exposição a atividade Teixeira et al. (2017)⁵³. Essa foi a forma de verificar a intensidade da atividade e assim acompanhar o andamento do atleta e identificar quando se deve estimular mais ou menos os treinos dos mesmos.

A densidade foi determinada pela característica intermitente e pelas demandas fisiológicas do jogo, visto que os estímulos de alta intensidade têm sido cada vez mais frequentes durante os jogos (Stojanovic et al., 2018)⁵⁴. Desta forma, os estímulos foram progressivamente aumentados ao longo das semanas do programa de treinamento, sendo que nas oito primeiras sessões a densidade foi de 1:1 (30 s / 30 s), nas oito sessões seguintes, 2:1 (40 s x 20 s), e nas oito últimas sessões, 3:1 (45 s x 15 s).

Todas as sessões iniciavam com uma rotina pré-estabelecida que compreendia: aquecimento, ativação do *core* (músculos estabilizadores do tronco), alongamento dinâmico e ativação neuromuscular (Quadro 1). Em seguida, os atletas executavam um circuito de exercícios funcionais (Figura 5), baseado na orientação de Teixeira et al. (2017)⁵³. Essa estratégia permitiu a execução sequencial de tarefas diferentes, gerando um maior desafio ao sistema neuromuscular e também um maior estímulo da capacidade cognitiva. Todas as sessões o circuito foi repetido três vezes, totalizando 30 minutos de treino, distribuídos em rotina inicial de treino (12 minutos) e fase principal (circuito – 18 minutos).

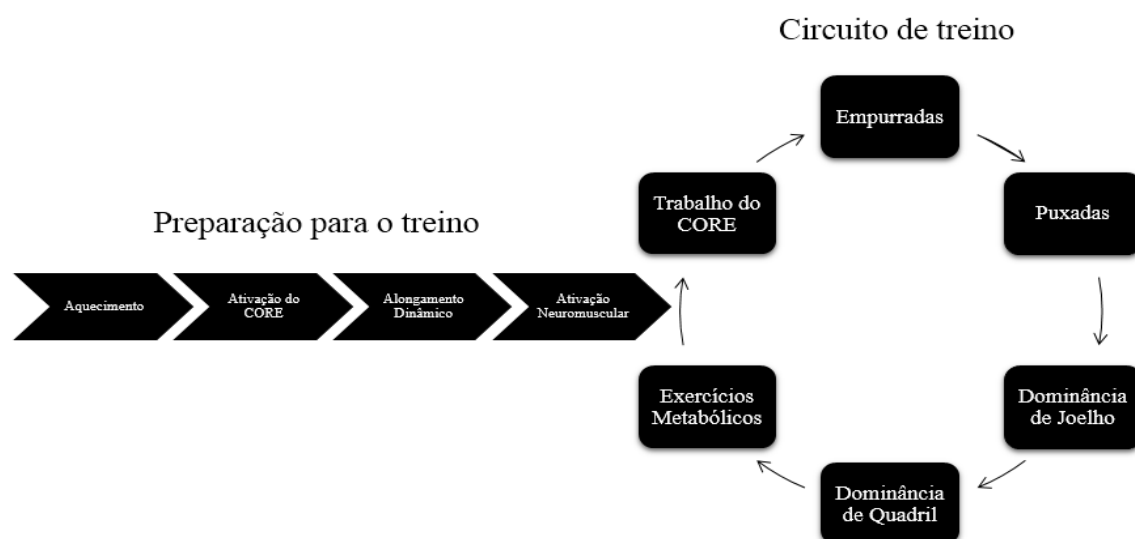


Figura 4. Representação gráfica do programa de Treinamento Funcional.

Quadro 1. Descrição técnica da rotina inicial do treino funcional.

Etapa	Exemplos de Exercícios
-------	------------------------

Aquecimento (5 minutos)	Corrida em volta da quadra variando o deslocamento (frontal, lateral, de costas).
Ativação do core (3 minutos)	Prancha frontal (variações: cotovelos estendidos, três apoios, dois apoios)
	Prancha lateral (variações: cotovelos estendidos e/ou abdução de quadril)
	Hiperextensão do tronco
Alongamento dinâmico (5 minutos)	Avanço com rotação de tronco, catador, pêndulo (pernas afastadas e estendidas com o tronco flexionado realizando movimento de pêndulo na direção dos pés), mobilização articular de ombros
Ativação neuromuscular (2 minutos)	Polichinelos, <i>burpee</i> , saltos, alternância da base de apoio dos pés em posição defensiva do basquetebol (fogueirinha), <i>skipping</i> .

Em seguida os atletas eram distribuídos em estações de treinos (quadro 2) previamente estabelecidas, as quais atendiam as necessidades funcionais para jogadores de basquetebol. Agachamentos com pneus adaptados com suporte palmar, salto livres e/ou com aparatos de pesos, *sprints* com ou sem controle de bola, trabalhos de empurrar e puxar com trenó ou em suspensão com várias pegadas de posição das mãos ou com fita de suspensão.

Quadro 2. Descrição técnica do circuito de treino funcional.

Bloco	Exemplos de Exercícios
Empurradas	Flexão de braços + variações (mãos afastadas ou juntas, com bola e/ou passando de uma mão para a outra, com o movimento <i>superman</i> , aranha), tríceps no banco, empurrada de pneu, empurrada de trenó.
Puxadas	Puxada na barra fixa + variações (com mãos em posição pronadas, supinadas ou neutras), remada com fita de suspensão, rosca direta com fita de suspensão.
Dominância de joelho	Agachamento + variações (com pneu, sumô, agachamento com salto), avanço, avanço com salto.
Dominância de quadril	Elevação pélvica + variações (bilateral, unilateral, com pés apoiado na bola), <i>stiff</i> .
Metabólicos	<i>Sprawl</i> , montanhista, <i>burpee</i> , <i>sprints</i> de 21m, espelho (um atleta fica de frente para o outro e se desloca de acordo com o movimento do atleta que está agindo primeiro), suicídio.
Core	Abdominal + variações (remador, canivete, infra suspenso na barra fixa, infra na fita de suspensão).

Continuando a sessão após o treino do componente físico, os atletas iniciavam o componente técnico-tático. Essa parte da sessão era pautada na abordagem do *game-based training*, a qual preconiza a aplicação de esforços de alta intensidade, realizados em situação e ritmo de jogo (GABBETT et al., 2009)⁵⁵. Para isso, foram utilizados exercícios de jogos reduzidos, variando situações típicas do jogo de basquetebol sob equilíbrio ou superioridade numérica, número de atletas envolvidos, tais como, 2x2, 3x2, 3x3, 4x3 e 4x4 (30 a 40 min), e do treino 5x5 meia quadra e quadra toda (20 a 30 min).

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para a análise dos dados foi feito primeiramente um estudo interno para medir o nível de reprodutibilidade da amostra por meio do teste de coeficiente de correlação intraclass (ICC), atestando ICC = 0,95 para pré-teste e ICC = 0,86 para pós-teste, garantindo assim, um alto grau de reprodutibilidade da amostra. A partir disso, foi considerado para as análises subsequentes exclusivamente o melhor desempenho de cada atleta. O melhor desempenho foi identificado como aquele que apresentou menor variação do deslocamento CG no eixo anteroposterior.

Em seguida foi feita a verificação da normalidade com o teste de Shapiro-Wilk e homogeneidade da distribuição com teste de Levene. Posteriormente o teste T de Student emparelhado com nível de significância de 5%. Nos casos de anormalidades da amostra foi feito o teste de Wilcoxon. A associação entre a agilidade e o deslocamento do CG foi aferida pela correlação de Pearson. O tamanho do efeito da intervenção sobre as variáveis cinéticas e cinemáticas tomou por base as recomendações de Cohen (1988)⁵⁶ e foram estabelecidas como: pequeno ($d = 0,2$), médio ($d = 0,5$), e grande ($d = 0,8$). Todas as análises estatísticas foram realizadas no *software* SPSS versão 20.0 (IBM, EUA).

Por fim, os resultados das análises estatísticas supracitadas serviram de base para a análise da inferência baseada na magnitude de Batterham e Hopkins (2005)⁵⁰, a qual determina um parecer (inferência clínica) e a estimativa do efeito investigado como benéfico, trivial e prejudicial. Esse método de análise contribui para uma interpretação mais abrangente dos dados, em especial quando não é possível obter uma amostra numerosa. De fato, a análise da inferência baseada

na magnitude favorece a tomada de decisão acerca da aplicação ou não da intervenção proposta.

RESULTADOS

Foram digitalizados 72 vídeos (pré e pós- intervenção) que renderam 12412 frames analisados (média de 172 frames por vídeo). Além disso, por uma exigência do software, cada vídeo deve ser digitalizado duas vezes, totalizando quase 25 mil análises. É importante frisar que o tempo de realização do movimento de cada atleta nos momentos pré e pós-intervenção foi similar ($1,92 \pm 0,31$ s vs $1,66 \pm 0,66$ s, respectivamente, $p = 0,23$; $TE = 0,74$).

A comparação pré e pós-intervenção denotou ausência de diferença estatística em todas as variáveis físicas do movimento analisado (tabela 2), ainda que o deslocamento do CG e a aceleração final tenham margeado a diferença estatística (Figura 7). Essa tendência é confirmada ao observar as estimativas do tamanho do efeito (tabela 2).

Tabela 2. Análise descritiva e comparação pré e pós-intervenção das variáveis cinéticas e cinemáticas de atletas de basquetebol durante o movimento DPJ.

Variáveis	Pré- Intervenção	Pós- Intervenção	p	Tamanho do Efeito de Cohen (interpretação)
<i>Análise Cinemática</i>				
Deslocamento do CG (cm)	$19,4 \pm 13,5$	$13,8 \pm 12,6$	0,08	0,60 (médio para alto)
Velocidade Inicial (m/s)	$0,45 \pm 0,21$	$0,44 \pm 0,22$	0,94	0,03 (pequeno)
Velocidade Final (m/s)	$0,50 \pm 0,41$	$0,32 \pm 0,19$	0,21	0,50 (médio)
Aceleração Inicial (m/s^2)	$0,38 \pm 1,73$	$-0,50 \pm 1,87$	0,43	0,30 (pequeno)
Aceleração Final (m/s^2)	$0,96 \pm 1,53$	$-0,56 \pm 1,04$	0,06	0,70 (médio para alto)
<i>Análise Cinética</i>				
Energia Cinética Inicial (J)*	$12,4 \pm 14,8$	$8,8 \pm 9,54$	0,76	---
Energia Cinética Final (J)*	$13,1 \pm 15,7$	$6,6 \pm 8,64$	0,86	---

DPJ: drible, parada e *jump*; CG: Centro de gravidade; *Comparação efetuada pelo teste não-paramétrico de Wilcoxon (distribuição não normal), e sem cálculo do tamanho do efeito.

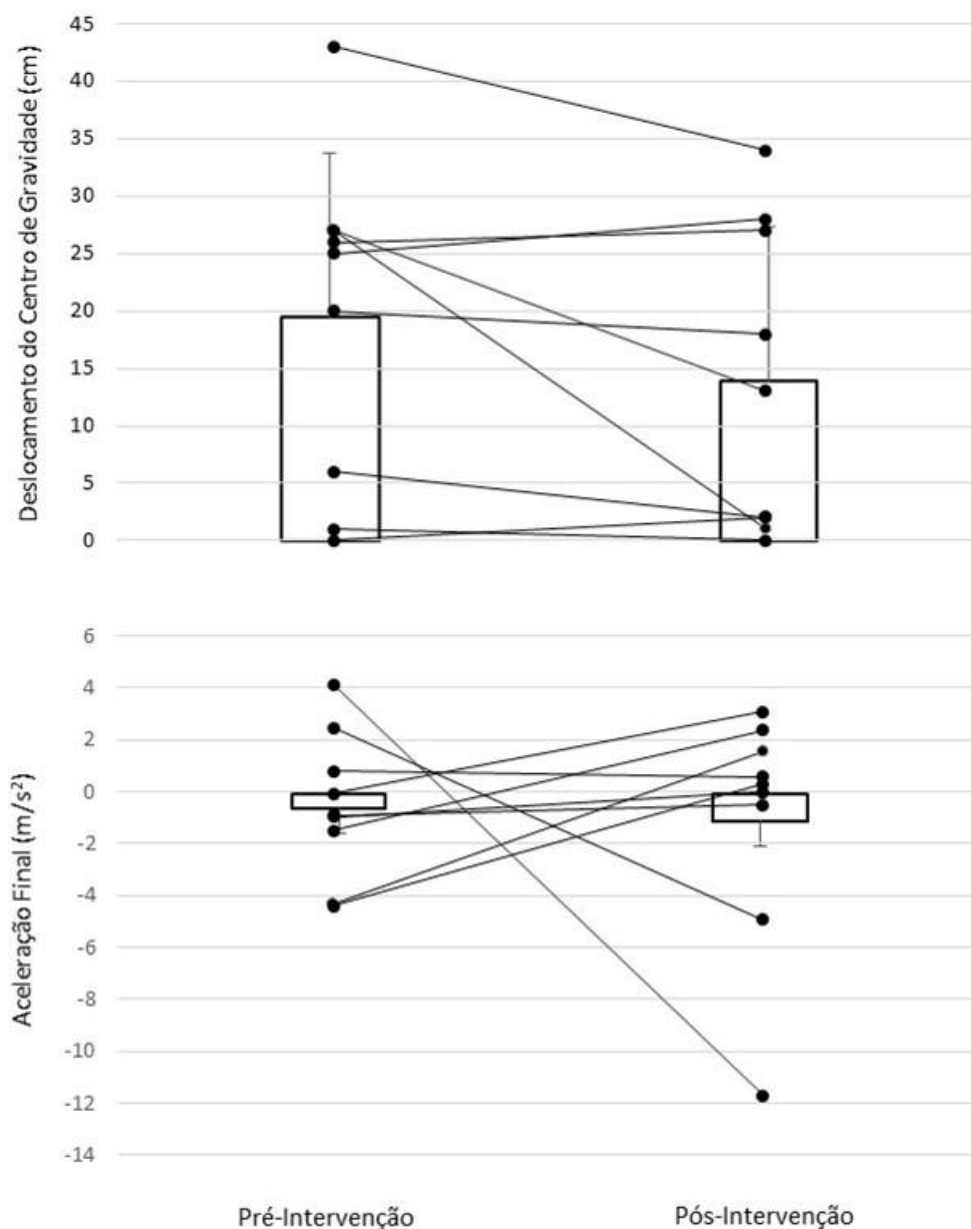


Figura 7. Variação individual dos atletas acerca do deslocamento do centro de gravidade durante o movimento “drible, parada e jump” antes e após o período de intervenção com treinamento multicomponente. Painel Superior: deslocamento do centro de gravidade durante o movimento; Painel Inferior: aceleração ao final do movimento.

Em uma abordagem mais abrangente, a análise da inferência baseada na magnitude indicou que o treinamento funcional se mostrou provavelmente benéfico no controle do deslocamento do CG, da aceleração final e da energia cinética final (tabela 3).

Tabela 3. Análise da inferência baseada na magnitude dos efeitos do TMC sobre as variáveis cinéticas e cinemáticas do deslocamento do CG no eixo anteroposterior de atletas de basquetebol durante o movimento DPJ. Comparação entre pré- e pós-intervenção dos momentos inicial e final do movimento.

	Efeito da intervenção	Inferência clínica	Estimativa do Efeito (%) Benéfico/Trivial/Prejudicial
Deslocamento do CG (cm)	-5,55	Provavelmente benéfico	92,7 / 2,8 / 4,5
Velocidade inicial (m/s)	0,07	Muito improvavelmente prejudicial	0,1 / 99,5 / 0,4
Velocidade final (m/s)	0,17	Muito improvavelmente prejudicial	1,5 / 98,4 / 0,0
Aceleração inicial (m/s ²)	-0,50	Inconclusivo/ Possivelmente benéfico	50 / 16,1 / 33,8
Aceleração final (m/s ²)	1,53	Provavelmente benéfico	91,1 / 7,9 / 1,0
Energia cinética inicial (J)	-3,64	Inconclusivo/ Possivelmente benéfico	69,7 / 5,3 / 25,0
Energia cinética final (J)	-66,51	Provavelmente benéfico	94,6 / 2,0 / 3,4

TF: treinamento funcional; CG: centro de gravidade; DPJ: drible, parada e *jump*.

Por fim, a correlação de Pearson mostrou uma associação inversa e de fraca a moderada magnitude entre a agilidade e o deslocamento do CG ($r = -0,382$; $p < 0,05$).

DISCUSSÃO

O principal objetivo dessa dissertação foi investigar o efeito do treinamento funcional no CPD em atletas de uma equipe amadora masculina de basquetebol universitário com análise realizada sobre o CG a partir da digitalização de um movimento característico do basquetebol (DPJ). Houve uma média de redução da variação do deslocamento do CG no eixo anteroposterior de 5,5 cm ou 28%. Ou seja, após a intervenção, os atletas demonstraram uma capacidade de realizar o movimento de deslocamento em alta velocidade com parada brusca e salto, o mais verticalizado possível. Esse melhor controle diminui as chances de um contato corporal frontal com o adversário.

É importante destacar que um jogador que salta a partir de um local na quadra de jogo, tem o direito de voltar ao solo no mesmo local. No entanto, se sua inércia faz com que provoque contato com um adversário que assumiu uma posição legal de defesa, em decorrência da aterrissagem extrapolar o local do salto, o atacante se torna responsável pelo contato, caracterizando assim uma falta de ataque ⁵⁸.

Na literatura atual o TF já foi utilizado em pesquisas sobre equilíbrio com público idoso^{23,59}, em pesquisas com reabilitação muscular⁶⁰⁻⁶². No entanto, não foram encontrados estudos que investigassem o efeito do treinamento funcional no CPD em situação real de jogo em atletas de basquetebol. O respeito à validade ecológica foi um aspecto fundamental de nosso estudo. O equilíbrio de atletas de basquetebol foi analisado por outros autores, no entanto, apenas em estudos transversais^{33,44,51}. Apesar de haver poucos testes que quantifiquem o CPD, o equilíbrio dinâmico tem se mostrado uma medida importante da estabilidade postural dinâmica⁸.

Nesse sentido, Bressel et al. (2007)³³ utilizaram o *Balance Error Scoring System* e constataram um melhor equilíbrio dos ginastas em comparação aos futebolistas e basquetebolistas. Matsuda et al. (2008)⁴⁴ utilizaram teste de equilíbrio anterior-posterior e horizontal via estabilômetro (Gravicorder G5500) e notaram que os jogadores de basquetebol apresentaram menor estabilidade que os de futebol. É importante destacar que ambos os procedimentos de avaliação

carecem de similaridade ou especificidade com as ações típicas do jogo de basquetebol. Ambos os testes avaliam o equilíbrio a partir da manutenção da postura corporal de indivíduos posicionados sobre um bloco de espuma (*Balance Error Scoring System*) ou uma plataforma de força (estabilômetro), a qual, embora dotada de maior grau de sofisticação, não representa as condições naturais da modalidade. Desta forma, a proposta de se mensurar o CPD em condições ecológicas nos pareceu mais fidedigna. Além do respaldo metodológico, a opção de se utilizar o SkillSpector no presente estudo foi ainda favorecida por se tratar de um programa gratuito e de fácil manuseio.

A partir disso, foi possível quantificar as variáveis físicas: deslocamento, velocidade, aceleração e energia cinética do movimento DPJ. Dentre os quais, os resultados da inferência baseada na magnitude apontaram um laudo provavelmente benéfico do treinamento funcional para a aceleração do deslocamento do CG no retorno dos atletas ao solo $1,53 \text{ m/s}^2$ (tabela 4), ratificado pelo tamanho do efeito ($TE = 0,7$) (tabela 3). Desta maneira, notamos que em média os atletas conseguiram finalizar o movimento com baixa aceleração o que provavelmente resulta em menos inércia e subsequente menor deslocamento do CG no eixo anteroposterior.

Com base nisso, esse resultado pode provavelmente estar atribuído ao fato dos atletas apresentarem o *core* mais fortalecido no momento pós-intervenção, maximizando assim suas respostas neuromusculares. Em adendo, é conhecido na literatura científica que o treinamento da musculatura do tronco melhora a robustez e o sistema de estabilização, induzindo assim, melhores adaptações do controle motor. Esse controle se refere a coativações e ajustes posturais antecipados⁴⁴.

Outrossim, um dos fatores mais importantes é a orientação do tronco, uma vez que esse irá determinar o posicionamento dos membros com relação aos objetos com os quais podem interagir¹⁰, no caso dos atletas desse estudo, a bola e o boneco (figura 2). Além disso, o controle da posição e da velocidade do tronco no espaço, como na orientação postural, pode ser a meta principal do sistema de equilíbrio postural, uma vez que a maior parte da massa corporal está localizada no tronco⁵⁹.

Um outro aspecto importante desse estudo que corroborou com a diminuição do deslocamento do CG no eixo anteroposterior, ficou por conta da redução da energia cinética, mormente no final do movimento. Isso é relevante, pois atletas de basquetebol normalmente tende a aumentar o seu deslocamento do CG de forma aguda logo após saltos e corridas o que diminui a eficiência do jogador durante uma partida (STRUZIK et al., 2015)⁶³.

Assim, os valores obtidos indicam que os atletas conseguiram reter uma quantidade de energia mecânica produzida horizontalmente, e, possivelmente a administraram instantes antes do salto, bem como, logo após a aterrissagem. Esses resultados expressam o quanto o PTM otimizou o CPD em jogadores de basquetebol, o que reforça a necessidade de se treinar para melhorar o CPD, visto que normalmente, os atletas de basquetebol não são os que apresentam maior qualidade na dominância do CG ^{33,44}.

Dentro das variáveis analisadas no presente estudo, a agilidade apresentou uma correlação negativa e fraca com o deslocamento do CG ($r = -0,382$; $p < 0,05$). Nessa perspectiva, um melhor desempenho no teste de agilidade (menor tempo) não determinou um maior CPD. Situação semelhante foi encontrada por Platzer et al. (2009)⁶⁴ que analisaram o equilíbrio de 37 atletas de *snowboard* durante 30 segundos (por meio do *Dynamic Balance Biodex*), e não observaram relação entre equilíbrio e agilidade.

Por outro lado, Sekulic et al. (2013)⁵¹ aplicaram cinco testes de agilidade em 63 atletas de futebol, handebol, basquetebol, voleibol, artes marciais, ginástica e dança, e relataram que as medidas de equilíbrio foram significativamente relacionadas ao desempenho de agilidade para homens (correlação de Pearson $r = 0,81$), mas não para mulheres. Esses resultados indicam que o equilíbrio deve ser considerado como um possível preditor de agilidade em homens adultos treinados.

O presente estudo procurou realizar uma abordagem metodológica tendo como fator preponderante a manutenção da validade ecológica do estudo. Por conseguinte, buscamos ambientar a investigação do CPD no contexto de um jogo de basquete. Apesar disso, algumas limitações metodológicas presentes se mostram merecedoras de comentários.

O tamanho amostral ($n = 9$), por exemplo, não é o ideal, do ponto de vista da potência estatística. Contudo, é preciso salientar que o presente estudo não difere nesse ponto de outros que analisaram o desempenho de equipes esportivas^{65,66}. As razões disso se calcam em dois aspectos. Do ponto de vista operacional, é importante frisar que este foi um estudo longitudinal com intervenção realizada com treinamento de uma equipe, e não de atletas isolados. Assim, não seria possível ser responsável simultaneamente pelo treinamento várias equipes de modo a aumentar a casuística. O segundo aspecto é referente às intempéries associadas ao treinamento esportivo, tais como o acometimento de lesões, mesmo que apenas temporariamente incapacitantes, e, por se tratar de uma equipe amadora universitária, cujos atletas tendem, em muitos casos, a priorizar os estudos, sacrificando sua sequência nos treinamentos. Desta forma, o tamanho da amostra parece consonante com o esperado em elenco de uma equipe esportiva.

Outro fator limitante às análises é que o método de determinação da qualidade do CPD parece relativamente vulnerável a um efeito teto, visto que dois atletas na amostra iniciaram o estudo (pré-intervenção) com deslocamento do CG igual a zero. Desta forma, não seria possível registrar melhora do CPD via treinamento. Entretanto, os mesmos atletas mostraram resultados semelhantes pós-intervenção, o que sugere que o TF foi, ao menos, eficaz para a manutenção do CPD.

CONCLUSÃO

Concluimos que o treinamento funcional em atletas amadores de basquetebol universitário reduz o deslocamento do CG no eixo anteroposterior e consequentemente melhora o CPD durante o movimento DPJ. A energia cinética e a aceleração são as variáveis físicas que exercem maior influência sobre o CPD, sendo que o final do movimento (aterrissagem) é a fase mais sensível ao treinamento.

REFERÊNCIAS

1. McInnes SE, Carlson JS, Jones CJ, McKenna MJ. The physiological load imposed on basketball players during competition. *J Sports Sci.* 1995;13(5):387-97.
2. Ben Abdelkrim N, Castagna C, Jabri I, Battikh T, El Fazaa S, El Ati J. Activity profile and physiological requirements of junior elite basketball players in relation to aerobic-anaerobic fitness. *J Strength Cond Res.* 2010;24(9):2330-42.
3. Zagatto AM, Ardigo LP, Barbieri FA, Milioni F, Dello Iacono A, Camargo BHF, *et al.* Performance and metabolic demand of a new repeated-sprint ability test in basketball players. *J Strength Cond Res.* 2017;31(9):2438–46.
4. Suchomel TJ, H. The importance of muscular strength in athletic performance. *Sport Med.* 2016;46(10):1419–49.
5. Spiteri T, Newton RU, Binetti M, Hart NH, Sheppard JM, Nimphius S. Mechanical Determinants of Faster Change of Direction and Agility Performance in Female Basketball Athletes. *J Strength Cond Res.* 2015;29(8):2205-14.
6. Viana RA, Barela JA, Garcia MC, Barela AMF. Controle postural e uso de informação visual em crianças praticantes e não praticantes de ginástica artística. *Rev Bras Ciênc Esporte.* 2011;33(3):747–60.
7. Horak FB. Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Age Ageing.* 2006;35(2):7–11.
8. Jaffri AH, Newman TM, Smith BI, John MS. The dynamic leap and balance test (DLBT): a test-retest reliability study. *Int J Sports Phys Ther.* 2017;12(4):512–9.
9. Hrysomallis C. Balance ability and athletic performance. *Sport Med.* 2011;41(3):221-32.
10. Teixeira C. Equilíbrio e controle postural. *Brazilian J Biomech.* 2010;11(20):30-40.
11. Gomes JH, Mendes RB, Almeida MB, Zanetti MC, Leite GS, Figueira Júnior AJ. Relationship between physical fitness and gamerelated statistics in elite professional basketball players: Regular season vs. playoffs. *Motriz: Rev. Educ. Fis.* [online]. 2017;23(2).


12. Aoki MS, Ronda LT, Marcelino PR, Drago G, Carling C, Bradley PS, Moreira A. Monitoring Training Loads in Professional Basketball Players Engaged in a Periodized Training Program. *J Strength Cond Res.* 2017;31(2):348-358.
13. Barreto PS, Demougeot L, Pillard F, Lapeyre-Mestre M, Rolland Y. Exercise training for managing behavioral and psychological symptoms in people with dementia: A systematic review and meta-analysis. *Ageing Res Rev.* 2015;24(Pt B):274-85.
14. Halouani J, Chtourou H, Gabbett T, Chaouachi A, Chamari K. Small-sided games in team sports training: a brief review. *J Strength Cond Res.* 2014;28(12):3594-618.
15. Silva-Grigoletto ME, Ciro JB, Juan RH. Treinamento funcional: funcional para que e para quem? *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2014;16(6):714-9.
16. Lockie RG, Jalilvand F, Callaghan SJ, Jeffriess MD, Murphy AJ. Interaction between leg muscle performance and sprint acceleration kinematics. *J Hum Kinet.* 2015;49(1):65-74.
17. Ostojic SM, Mazic S, Dikic N. Profiling in basketball: physical and physiological characteristics of elite players. *J Strength Cond Res.* 2006;20(4):740-4.
18. Solberg PA, Kvamme NH, Raastad T, Ommundsen Y, Tomten SE, Halvari H, et al. Effects of different types of exercise on muscle mass, strength, function and well-being in elderly. *Eur J Sport Sci.* 2013;13(1):112-25.
19. Lee IH, Park SY. Balance improvement by strength training for the elderly. *J Phys Ther Sci.* 2013;25(12):1591-3.
20. Chaabene H, Prieske O, Negra Y, Granacher U. Change of Direction Speed: Toward a Strength Training Approach with Accentuated Eccentric Muscle Actions. *Sports Med.* 2018 Mar 28. doi: 10.1007/s40279-018-0907-3. [Epub ahead of print]
21. Bredt SGT, Morales JCP, Andrade AGP, Torres JO, Peixoto GH, Greco PJ, Praça GM, Chagas MH. Space creation dynamics in basketball small-sided games. *Perceptual and Motor Skills.* 2018;(125)1.
22. Conte D, Favero TG, Niederhausen M, Capranica L, Tessitore A. Effect of different number of players and training regimes on physiological and technical demands of ball-drills in basketball. *Journal of Sports Sciences.* 2015;34(8):780-786.
23. Hilde LS, Monica K. Torstveit SAA. Traditional versus functional strength training: effects on muscle strength and power in the elderly. *J Aging Phys Act.* 2013;21(1):51-70.
24. Monteiro AG, Evangelista AL. Treinamento Funcional: uma abordagem prática. 3ed. São Paulo: Phorte, 2010.

25. American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sport Exerc.* 2009;41(3):687-708.
26. Benis R, Bonato M, La Torre A. Elite female basketball players' body-weight neuromuscular training and performance on the Y-balance test. *J Athl Train.* 2016;51(9):688-95.
27. Zazulak BT, Hewett TE, Reeves NP, Goldberg B, Cholewicki J. Deficits in neuromuscular control of the trunk predict knee injury risk: a prospective biomechanical-epidemiologic study. *Am J Sports Med.* 2007;35(7):1123-30.
28. Barr KP, Griggs M, Cadby T. Lumbar stabilization: core concepts and current literature - Part 1. *Am J Phys Med Rehabil.* 2005;84(6):473-80.
29. Funk S, Jacob T, Ben-Dov D, Yanovich E, Tirosh O, Steinberg N. A balance and proprioception intervention programme to enhance combat performance in military personnel. *J R Army Med Corps.* 2017;41(3):221-32.
30. Lee, D. N. Lishman, J. R. Visual proprioceptive control of stance. *Journal of Human Movement Studies.* 1975;2(1):87-95.
31. Hrysomallis C. Relationship between balance ability, training and sports injury risk. *Sport Med.* 2007;37(6):547-556.
32. Winter DA, Patla AE, Frank JS. Assessment of balance control in humans. *Med Prog Technol.* 1990;16(1-2):31-51.
33. Bressel E, Yonker JC, Kras J, Heath EM. Comparison of static and dynamic balance in female collegiate soccer, basketball, and gymnastics athletes. *J Athl Train.* 2007;42(1):42-6.
34. Lemos LFC, Teixeira LA, Mota CB. Uma revisão sobre centro de gravidade e equilíbrio corporal. *R. bras. Ci. e Mov.* 2009;17(4):83-90.
35. Bird SP, Markwick WJ. Musculoskeletal screening and functional testing: considerations for basketball athletes. *Int J Sports Phys Ther.* 2016;11(5):784-802.
36. Smalley A, White SC, Burkard R. The effect of augmented somatosensory feedback on standing postural sway. *Gait Posture.* 2018;60(Feb):76-80.
37. Zopf R, Polito V, Moore J. Revisiting the link between body and agency: visual movement congruency enhances intentional binding but is not body-specific. *Sci Rep.* 2018;8(1):196.
38. Buettner D, Dalin D, Wiesmeier IK, Maurer C. Virtual balancing for studying and training postural control. *Front Neurosci.* 2017;11(Set):531.
39. Kleiner AFR, Schlittler DXC, Sánchez-Arias, MDR. O papel dos sistemas visual, vestibular, somatosensorial e auditivo para o controle postural. *Rev Neurocienc.* 2011;19(2):349-57.
40. Vickers JN. Visual control when aiming at a far target. *J Exp Psychol Hum*

- Percept Perform. 1996;22(2):342-54.
41. Vuillerme N, Nafati G. How attentional focus on body sway affects postural control during quiet standing. *Psychol Res*. 2007;71(2):192-200.
 42. Wade C, Davis J. Postural sway following prolonged exposure to an inclined surface. *Saf Sci*. 2009;47(5):652–8.
 43. Van den Heuvel MR, Balasubramaniam R, Daffertshofer A, Longtin A, Beek PJ. Delayed visual feedback reveals distinct time scales in balance control. *Neurosci Lett*. 2009;452(1):37-41.
 44. Matsuda S, Demura S, Uchiyama M. Centre of pressure sway characteristics during static one-legged stance of athletes from different sports. *J Sports Sci*. 2008;26(7):775-9.
 45. Nozabiel AJ, Martinelli AR, Mantovani AM, Faria CR, Ferreira DM, Fregonesi CE. Análise do equilíbrio postural de indivíduos diabéticos por meio de baropodometria. *Motricidade*. 2012;8(3):30-9.
 46. Horlings CGC, Küng UM, Honegger F, Van Engelen BGM, Van Alfen N, Bloem BR, *et al*. Vestibular and proprioceptive influences on trunk movements during quiet standing. *Neuroscience*. 2009;161(3):904-14.
 47. Horlings CGC, Carpenter MG, Küng UM, Honegger F, Wiederhold B, Allum JHJ. Influence of virtual reality on postural stability during movements of quiet stance. *Neurosci Lett*. 2009;451(3):227–31.
 48. Gribble PA, Hertel J, Plisky P. Using the star excursion balance test to assess dynamic postural-control deficits and outcomes in lower extremity injury: a literature and systematic review. *J Athl Train*. 2012;47(3):339-57.
 49. Miller MG, Herniman JJ, Ricard MD, Cheatham CC, Michael TJ. The effects of a 6-week plyometric training program on agility. *J Sports Sci Med*. 2006;5(3):459-65.
 50. Yanci J, Reina R, Los Arcos A, Camara J. Effects of different contextual interference training programs on straight sprinting and agility performance of primary school students. *J Sports Sci Med*. 2013;12(3):601-7.
 51. Sekulic D, Spasic M, Mirkov D, Cavar M, Sattler T. Gender-specific influences of balance, speed, and power on agility performance. *J Strength Cond Res*. 2013;27(3):802-11.
 52. Video4Coach - SkillSpector [Internet]. Odense: Video4Coach - SkillSpector; 2018 [2018 fev 02]. Disponível em: <http://www.video4coach.com/>
 53. Teixeira LSCV, Evangelista AL, Novaes JS, Grigoletto ME, Behm DG. “You’re only as strong as your weakest link”: A current opinion about the concepts and characteristics of functional training. *Front Physiol*. 2017;8(8):1-6.
 54. Stojanović E, Stojiljković N, Scanlan AT, Dalbo VJ, Berkelmans DM, Milanović Z. The activity demands and physiological responses encountered during basketball match-play: a systematic review. *Sport Med*.

- 2018;48(1):111-35.
55. Gabbett T, Kelly J, Ralph S, Driscoll D. Physiological and anthropometric characteristics of junior elite and sub-elite rugby league players, with special reference to starters and non-starters. *J Sci Med Sport*. 2009;12(1):215-22.
 56. Cohen J. Statistical power analysis for the behavioral sciences. 2ed. New York: Erlbaum Associates, 1988.
 57. Batterham AM, Hopkins WG. Making meaningful inferences about magnitudes. *Int J Sports Physiol Perform*. 2006;1(1):50-7.
 58. FIBA. FIBA. Official basketball rules 2014: official interpretations. 2014. 2014.
 59. Lustosa LP, Oliveira LA, Santos LS, Guedes RC, Parentoni AN, Pereira LSM. Efeito de um programa de treinamento funcional no equilíbrio postural de idosas da comunidade. *Fisioter e Pesqui*. 2010;17(2):153-6.
 60. King MB, Judge JO, Whipple R, Wolfson L. Reliability and responsiveness of two physical performance measures examined in the context of a functional training intervention. *Phys Ther*. 2000;80(1):8-16.
 61. Lee M, Ko Y, Shin MMS, Lee W. The effects of progressive functional training on lower limb muscle architecture and motor function in children with spastic cerebral palsy. *J Phys Ther Sci*. 2015;27(5):1581-4.
 62. Moura RCF, Santos CA, Grecco LAC, Lazzari RD, Dumont AJL, Duarte NCA, *et al*. Transcranial direct current stimulation combined with upper limb functional training in children with spastic, hemiparetic cerebral palsy: Study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2016;17(1):1–10.
 63. Struzik A, Zawadzki J, Pietraszewski B. Balance disorders caused by running and jumping occurring in young basketball players. *Acta Bioeng Biomech*. 2015;17(2):103-9.
 64. Platzer H-P, Raschner C, Patterson C, Lember S. Comparison of physical characteristics and performance among elite snowboarders. *J Strength Cond Res*. 2009;23(5):1427–32.
 65. 58. Freitas TT, Calleja-González J, Alarcón F, Alcaraz PE. Acute effects of two different resistance circuit training protocols on performance and perceived exertion in semiprofessional basketball players. *J Strength Cond Res*. 2016;30(2):407-14.
 66. Scanlan AT, Wen N, Tucker PS, Borges NR, Dalbo VJ. Training mode influences the relationships between training load models during basketball conditioning. *Int J Sports Physiol Perform*. 2014;9(5):851-6.

ANEXO – Parecer consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Sergipe.

<p>UFS - HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DE ARACAJÚ DA UNIVERSIDADE FEDERAL</p> 			
PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP			
<p>DADOS DO PROJETO DE PESQUISA</p> <p>Título da Pesquisa: Determinação das capacidades físicas, atléticas e técnico-táticas de atletas de basquetebol de Sergipe</p> <p>Pesquisador: Marcos Bezerra de Almeida</p> <p>Área Temática:</p> <p>Versão: 1</p> <p>CAAE: 71471017.3.0000.5546</p> <p>Instituição Proponente: FUNDACAO UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE</p> <p>Patrocinador Principal: Financiamento Próprio</p> <p>DADOS DO PARECER</p> <p>Número do Parecer: 2.256.541</p> <p>Apresentação do Projeto:</p> <p>O projeto pretende estudar as habilidades dos atletas para que os resultados viabilizem a criação de um banco de dados que sirva de fonte de consulta para professores e treinadores das categorias de base do basquetebol sergipano.</p> <p>Objetivo da Pesquisa:</p> <p>O objetivo deste projeto é determinar o nível de desempenho dos atletas de basquetebol masculino e feminino do Estado de Sergipe, desde as categorias de base até o adulto, incluindo os atletas das seleções sergipanas. Para os atletas da base, será identificada também a Idade do Pico de Velocidade de Crescimento, usado como um identificador do estágio de maturação somática.</p> <p>Objetivo Secundário:</p> <p>Identificar as características antropométricas dos atletas, contemplando medidas de massa corporal, estatura, altura total, altura sentado, envergadura, tamanho e envergadura da mão e composição corporal. Avaliar o desempenho atlético nos testes de agilidade, velocidade, potência muscular, alcance máximo, potência aeróbia, capacidade anaeróbia, e flexibilidade. Avaliar o desempenho técnico-tático em jogos simulados e situações de jogo específicas. Aplicar e identificar o efeito da preparação física em todas as capacidades supracitadas.</p>			
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 40%; border: none;"> Endereço: Rua Cláudio Batista s/nº Bairro: Sanatório UF: SE Município: ARACAJU Telefone: (79)2105-1805 </td> <td style="width: 20%; border: none; text-align: center;"> CEP: 49.060-110 </td> <td style="width: 40%; border: none;"> E-mail: cephu@ufs.br </td> </tr> </table>	Endereço: Rua Cláudio Batista s/nº Bairro: Sanatório UF: SE Município: ARACAJU Telefone: (79)2105-1805	CEP: 49.060-110	E-mail: cephu@ufs.br
Endereço: Rua Cláudio Batista s/nº Bairro: Sanatório UF: SE Município: ARACAJU Telefone: (79)2105-1805	CEP: 49.060-110	E-mail: cephu@ufs.br	

APÊNDICE



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA
MESTRADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA**

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

Você está convidado(a) a participar como voluntário(a) da pesquisa *Determinação das capacidades física, atlética e técnico-tática de atletas de basquetebol do estado de Sergipe*. O estudo será extensivo a todos os atletas de basquetebol do Estado de Sergipe, independentemente de gênero ou faixa etária, mesmo aqueles que não estejam oficialmente registrados na Federação Sergipana de Basketball (FSB). Cada atleta deverá comparecer ao ginásio e ao laboratório do DEF/UFS em dia e hora previamente combinados para que os procedimentos sejam realizados. Considerando que alguns testes serão individualizados e outros necessitarão da participação coletiva, estes atletas serão agrupados por gênero e faixa etária para uma melhor organização. A coleta será dividida em seis dias, sendo três para as medidas antropométricas (laboratório), e três para os testes de capacidade atlética e técnico-tática (ginásio). Os atletas que tiverem interesse e disponibilidade terão a possibilidade de executar um programa de preparação física baseado nos princípios do treinamento funcional, e desta forma, a coleta ocorrerá em dois momentos sendo estes pré e pós intervenção o que fornecerá dados a nível longitudinal sobre a importância do condicionamento físico na performance das capacidades físicas, atléticas e técnico-táticas. Para a análise das capacidades técnico-táticas serão realizados jogos simulados gravados em vídeo para posterior análise. O desempenho técnico será identificado pelas estatísticas de jogo, como arremessos, rebotes e assistências, por exemplo. O desempenho tático será identificado em decorrência das tomadas de decisão e execução dos fundamentos do basquetebol em situação real de jogo. Além disso, os atletas serão convidados a executar um movimento característico de um jogo de basquete que compreende se deslocar em alta velocidade com domínio da bola (drible) até um determinado local pré-definido e realizar uma parada brusca seguido de um salto vertical com arremesso da bola (movimento conhecido como “drible, parada e jump”). Esse arremesso será filmado e posteriormente digitalizado para as devidas análises de movimento. Salientamos que o risco de se lesionar é relativamente baixo, visto que você executará movimentos que já fazem parte de sua rotina como atleta de basquetebol. Contudo, caso durante os testes ou a intervenção ocorra alguma lesão, um dos membros de nossa equipe, com treinamento em socorros urgentes, estará à disposição para prestar auxílio e fazermos os encaminhamentos ao Hospital de Urgências de Sergipe (HUSE). Sua participação é voluntária e livre, podendo desistir de participar a

qualquer momento sem prejuízo. Você não precisará pagar qualquer valor, assim como não haverá remuneração financeira de qualquer tipo. Pode-se relatar como benefícios relacionados a sua participação a possibilidade de gerar conhecimento acerca do basquetebol. As informações coletadas serão confidenciais e assegura-se o sigilo sobre sua participação. Se os resultados forem publicados você não será identificado (a). Você receberá uma cópia deste termo em que consta o telefone e o endereço eletrônico do pesquisador principal, podendo tirar suas dúvidas sobre a pesquisa. Desde já agradecemos sua participação.

Pesquisador Principal

Nome: Edson Gomes Lopes

E-mail: edgomesufs@yahoo.com.br

Telefone Celular: (79) 998977558

Professor Orientador

Nome: Marcos Bezerra de Almeida

E-mail: mb.almeida@ufs.br

Telefone Celular: (79) 99111-7007

CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu _____ declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios da minha participação na pesquisa e manifesto meu consentimento em participar da pesquisa.

Assinatura

Mestrando Edson Gomes Lopes
Matrícula 201611001040

São Cristóvão, _____ de _____ 2017.